

Rolf Gradinger, Institut für Polarökologie der Universität Kiel

Buenos Aires, El Niño und der Nordpol

Dieser Text stellt die gekürzte Version eines Vortrages dar, den der Autor am 19.11.98 in Hamburg auf Einladung der MARE Redaktion gehalten hatte.

Betrachtet man unseren Globus, so zeigt sich sogleich, daß die Erde ein Meeresplanet ist, dessen Oberfläche zu über 70% von Wasser bedeckt ist. Neben ihrer emotionalen und kulturellen Bedeutung sind Meere von enormen kommerziellen Interesse als Transportweg und Lieferant verschiedenster Ressourcen. Diese wenigen Gesichtspunkte zeigen bereits die enge Verquickungen zwischen Ozean und menschlicher Zivilisation. Aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen dem ökologischen Zustand der Meere und ihrer menschlichen Nutzung waren und sind Veränderungen in den Ozeanen von weitreichender Bedeutung für die Menschheit. Diese gegenseitigen Abhängigkeiten zeigen sich in besonderem Maße in massiv durch Fischerei genutzten Regionen, in denen eine nachhaltige Nutzung dem Raubbau an Ressourcen gegenübersteht und -steht. Heutzutage gibt es keine Region der Weltmeere, die nicht direkt oder indirekt durch menschliche Eingriffe beeinflusst oder verändert wurde.

Wir alle wissen, daß die anthropogenen Veränderungen der Zusammensetzung der Atmosphäre das Klima unseres Globus verändern werden - ein Effekt, der als Treibhauseffekt bezeichnet wird und auf dem Anstieg in der Konzentration einzelner Gase beruht. So erhöhte sich die Konzentration von Kohlendioxid seit Beginn der Industrialisierung von 280 auf heutzutage 360 ppm. Basierend auf gekoppelten Modellen von Atmosphäre, Eis, Land und Ozeanen versuchen verschiedenen Arbeitsgruppen das zukünftige Klimageschehen vorherzusagen.

Geht man von dem "business as usual" Szenario des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) aus, d.h., die Klimagasemissionen werden in den nächsten Jahren nicht verändert, so wird eine Erwärmung der mittleren Lufttemperatur von 0.3 K pro Dekade vorausgesagt (HOUGHTON et al. 1990). Dies mag den von naßkalten Wintern und Sommern gebeutelten Einwohnern Norddeutschlands auf den ersten Blick durchaus wünschenswert erscheinen - doch wird eine solche Erwärmung dramati-

sche Folgen für die Bevölkerung der Erde besitzen. Hierfür nur ein Beispiel: Sollte sich die Atmosphäre und damit auch der Ozean erwärmen, so steigt durch die thermische Ausdehnung und das Abschmelzen von Gletschern das Meeresniveau um etwa 5 cm pro Dekade an (STERR, 1998a) - mit katastrophalen Konsequenzen für die dichtbesiedelten Küstenabschnitte der Kontinente (STERR, 1998b).

Erste Warnsignale für eine beginnende Veränderung des Erdklimas stammen auch aus den Polargebieten (CATTLE & CROSSLEY, 1996, JOHANNESSEN et al., 1995). Eigentlich könnte man vermuten, daß die wenig bis gar nicht von Menschen besiedelten polnahen Regionen der Erde noch relativ unbeeinflusste Ökosysteme darstellen, doch diese Einschätzung entspricht leider nicht der Realität. Charakteristisch und von entscheidendem Einfluß auf biologische Prozesse in den Polarmeeren ist die Decke aus Meereis, die z.B. die zentralen Bereiche des Nordpolarmeeres ganzjährig bedeckt. Aufgrund des permanenten Vorhandenseins dieses im Mittel etwa 2 bis 3 m mächtigen Panzers aus gefrorenem Meerwasser konnte sich in der Arktis eine spezifisch angepasste Flora und Fauna entwickeln (z.B. GRADINGER & SPINDLER, 1997). Das Meereis stellt den Lebensraum für Milliarden einzelliger Pflanzen und Tiere dar - die sich in solchen Massen entwickeln, daß das Eis von ihnen verfärbt wird. Die Einzeller in den Eisschollen ernähren eine reichhaltige Tierwelt aus mikroskopisch kleinen Mehrzellern (z.B. Nematoden, Rotatorien, Turbellarien), so daß es sich bei dem Meereis um einen eigenständigen Mikrokosmos handelt. Er ist aber nicht völlig abgeschlossen, denn an der Unterseite der Eisschollen weiden wenige cm große Krebse die Algenrasen ab. Diese Krebse wiederum werden von Fischen und diese ihrerseits von Robben gefressen. Für Robben, insbesondere die Ringelrobbe, stellen die Eisschollen außer der Nahrungsbasis zusätzlich noch Ruheplätze und Kinderstuben dar, da sie ihre Jungen in Schneehöhlen auf dem Meereis gebären und säugen. Die Ringelrobbe verbindet letztlich die Lebensgemein-

schaft in den Eisschollen mit dem Endglied des arktischen Nahrungsnetzes, dem Eisbären als dessen Hauptbeute. So kommt es, daß sich das Verbreitungsgebiet der Eisbären mit der Ausdehnung des arktischen Meereises deckt. Dieses System wird vermutlich in naher Zukunft besonders nachhaltig durch die globalen Klimaänderungen verändert werden.

Klimamodelle sagen voraus, daß die stärkste Erwärmung der Erdatmosphäre in der Arktis stattfinden wird, was zu einer deutlichen Abnahme in der Ausdehnung und Dicke der Meereisdecke führen kann (CATTLE & CROSSLEY, 1996). Neben dem Eisbären, dessen Bestand in manchen Küstenregionen wie der Hudson Bay aus diesem Grunde bereits als gefährdet angesehen werden muß (STIRLING & DEROCHER, 1993), betreffen diese Veränderungen nicht nur die Meereisorganismen selbst sondern auch hochpolare arktische Vögel und Meeressäuger (GRADINGER, 1998). Zur Abwendung solcher Szenarien sind insbesondere die Industrienationen gefordert, die Emission klimarelevanter Gase wie Kohlendioxid oder Fluorchlorkohlenwasserstoffe zu reduzieren. Die bisherigen politischen Bemühungen waren aber im Vergleich zu den von internationalen Wissenschaftlergremien - dem Intergovernmental Panel of Climate Change - geforderten Verminderungen eher bescheiden. Während der Klimakonferenz in Kyoto im Dezember 1997 wurde versucht, rechtlich bindende Verträge zur Reduktion der Emissionen sechs klimarelevanter Gase zu erstellen.

Erzielt wurde eine Verpflichtung hochindustrialisierter Staaten zu einer Reduktion im Evaluations-Zeitraum 2008 bis 2012 um 8% für Staaten der EU, 7% für die USA und 6% für Japan gemessen an den Emissionen dieser 6 Gase im Jahre 1990. Rechtlich bindend wird das Kyoto-Abkommen allerdings erst, wenn es von mindestens 55 Staaten ratifiziert wird, die mindestens 55% der gesamten Kohlendioxidemission der hochindustriellen Staaten darstellen. Dies bedeutet, daß bereits der Nichtbeitritt der U.S.A. (36.1%), Rußlands (17.4%) und eines dritten Staates mit einem CO₂ Emissionsbeitrag von lediglich 1.5% das Kyoto-Protokoll sofort unwirksam macht. Interessanterweise war das Kyoto-Dokument bis zum 5. November 1998 meines Wissens lediglich von Fiji aus verständlichem Überlebensinteresse ratifiziert worden, jedoch erklärten verschiedene hochindustrialisierte Nationen wie auch die USA zwischenzeitlich ihre Bereitschaft, das Abkommen zu ratifizieren. Die mühsamen Diskussionen auf der dies-

jährigen Klima-Konferenz in Buenos Aires verdeutlichen das zähe Ringen zwischen wirtschaftlichen Interessen und ökologischen Notwendigkeiten - und demonstrieren, daß die Dramatik der möglichen Klimaänderungen von vielen politischen und sozialen Gruppen bisher nicht verstanden wurde oder werden wollte. Nur solches Unverständnis läßt erklären, daß viele Industriestaaten seit 1990 ihren Kohlendioxidausstoß weiter erhöht haben und ihre Hoffnungen auf den Ankauf von Emissionsablaßscheinen setzen, wie sie beispielsweise von Rußland angeboten werden könnten, das aufgrund der katastrophalen Wirtschaftsentwicklung zu den wenigen Staaten gehört, dessen Kohlendioxidabgabe seit 1990 gesunken ist.

Die sich von Kyoto nach Buenos Aires abzeichnenden Entwicklungstendenzen geben aus naturwissenschaftlicher Sicht Anlass zu Besorgnis, und es ist zu hoffen, daß die Debatte über globale Klimaänderungen und deren mögliche Auswirkungen verstärkt in das Licht der Öffentlichkeit zurückkehrt - denn sollten sich die Berechnungen der Klimamodelle als richtig erweisen, so stehen der Erde und ihren Bewohnern dramatische Veränderungen ins Haus - und - für fehlgeschlagene Experimente mit der Erde gibt es keinen zweiten Versuch.

Wie drastisch sich Veränderungen in den Umweltbedingungen in kürzesten Zeitskalen auf marine Nahrungsnetze auswirken können, wurde uns geruhsam in den letzten 2 Jahren erneut vorgeführt (LATIF, 1998). An den Küsten Südamerikas kam es zu Massensterben von Vögeln und Robben, die überlebenden Guanovögel brachen ihre Brutversuche ab. Hervorgerufen wird dieses natürliche in Abständen von 2 bis 6 Jahren auftretende Phänomen durch großskalige Veränderungen der Hydrographie des Pazifiks, die zu einer drastischen Abnahme der Produktivität der Küstenregionen an der Westseite der Kontinente führt (ARNTZ & FAHRBACH, 1991). Da diese Abnahme zumeist im Dezember/Januar auftrat, wurde ihr auch der Beinahme El Niño, d.h., das Christkind gegeben. Unter normalen Bedingungen steigt in diesen Meeresregionen nährstoffreiches Tiefenwasser an die Oberfläche, wodurch ein besonders intensives Wachstum an Plankton und sich davon ernährenden Fischen hervorgerufen wird. Setzt der Auftrieb aus, so bricht das ganze System zusammen und führt in kürzester Zeit zu den geschilderten drastischen Phänomenen. Außer für die Tierwelt ist El Niño natürlich auch von immenser Bedeutung für die Wirtschaft, da Auftriebsgebiete

die bedeutendsten Fischereigründe weltweit bieten. Heute wissen wir, daß El Niño - das Ausbleiben des Auftriebs - nur eine von vielen Auswirkungen einer globalen Klimaschwankung ist (ENDLICHER, 1998, LATIF, 1998). El Niño bedeutet nicht nur Robben- und Vogelsterben an der Küste Südamerikas, sondern führt zu Klimaanomalien weltweit.

Der Kenntnisstand über die globalen Auswirkungen solcher Klimaanomalien ist bisher relativ schlecht, da langfristige Datenreihen hierzu in den Ozeanen fehlen. Ein Blick zurück in die Klimaarchive der Erde kann hier weiterhelfen. Unser Klimageschichte ist archiviert in den mächtigen Eisschilden der Antarktis und Grönlands, aber auch dendrochronologisch in den Jahresrin-

gen der Bäume. In neuester Zeit werden auch Messungen an Korallenriffen eingesetzt, da die Kalkabscheidung der Korallenpolypen ebenfalls von Umweltfaktoren modifiziert wird. Das Beispiel El Niño zeigt anschaulich die enge Vernetzung verschiedener Lebensräume auf unserem Planeten Erde und verdeutlicht, daß wir mit unserem Potential zur anthropogenen Veränderung sehr vorsichtig umgehen sollten. Die Konferenzen von Kyoto und Buenos Aires können hierbei nur als erste Schritte bezeichnet werden, mehr als ein Anfang sind sie nicht. Buenos Aires, El Niño und der Nordpol sind Synonyme für die Fragilität natürlicher Lebensräume, aber auch Synonyme für die Notwendigkeit des bewußten, nachhaltigen und verantwortungsvollen Umgangs mit unserem Planeten Erde.

Literatur

- ARNTZ, W.E. & FAHRBACH, E. (1991). El Nino. Klimaexperiment der Natur. Basel: Birkhäuser Vlg
- CATTLE, H. AND CROSSLEY, J. (1996) Modelling Arctic climate change. In: Wadhams, P., Dowdeswell, J. A., and Schofield, A. N. The Arctic and environmental change. 1-13. Amsterdam, Gordon and Breach Sci. Publ
- ENDLICHER, W. (1998) Die terrestrischen Auswirkungen. In: Lozan, J. L., Graßl, H., and Hupfer, P. Warnsignal Klima. Wissenschaftliche Fakten. 415-425. Hamburg, Wissenschaftliche Auswertungen
- GRADINGER, R. (1998) Natürliche und anthropogen beeinflusste Veränderungen im arktischen marinen Ökosystem. In: LOZAN, J. L., GRAßL, H., AND HUPFER, P. Warnsignal Klima - Wissenschaftliche Fakten. 277-280. Hamburg, Wissenschaftliche Auswertungen
- GRADINGER, R. and SPINDLER, M. (1997) Coupled ecosystems in the ice-covered Arctic Ocean. Stel, J. H., Borst, J. C., Droppert, L. J., and v.d. Meulen, J. Operational oceanography. The challenge for European co-operation. 385-390. Amsterdam, Elsevier Science
- HOUGHTON, J.T., JENKINS, G.J. & EPHRAUMS, J.J. (1990). Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Cambridge, University of Cambridge
- JOHANNESSEN, O. M., MILES, M., AND BJORGO, E. (1995) The Arctic's shrinking sea ice. Nature 376, 126-127
- LATIF, M. (1998) Das El Nino-Southern Oscillation-Phänomen. In: LOZAN, J. L., GRAßL, H., AND HUPFER, P. Warnsignal Klima. Wissenschaftliche Fakten. 407-414. Hamburg, Wissenschaftliche Auswertungen
- STERR, H. (1998a) Auswirkungen auf den Meeresspiegel. In: Lozan, J. L., Graßl, H., and Hupfer, P. Warnsignal Klima. Wissenschaftliche Fakten. 201-206. Hamburg, Wissenschaftliche Auswertungen
- STERR, H. (1998b) Gefährdung der Küstenregionen. Lozan, J. L., Graßl, H., and Hupfer, P. Warnsignal Klima. Wissenschaftliche Fakten. 248-253. Hamburg, Wissenschaftliche Auswertungen
- STIRLING, I. & DEROCHE, A.E. (1993). Possible impacts of climatic warming on polar bears. Arctic 46, 240-245

weitere wichtige Informationsquellen über das Kyotoprotokoll im Internet:
<http://www.unfccc.de> und <http://www.unep.ch>